

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 01-157061

(43)Date of publication of application : 20. 06. 1989

(51)Int. CI.

H01M 6/10

H01M 6/16

(21)Application number : 62-313627

(71)Applicant : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

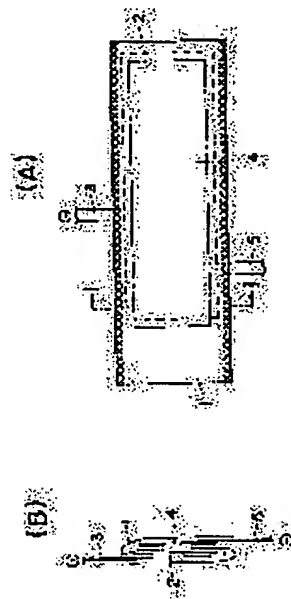
(22)Date of filing : 11. 12. 1987

(72)Inventor : YAMAMOTO KOHEI  
MIZUNO TOSHIO  
SUZUKI SHINJIRO  
HAMADA HIROSHI**(54) SPIRAL BATTERY****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent an internal shortcircuit and improve safety of a battery by coating the outer sides of a positive electrode and a negative electrode separated from each other by a separator with the folded separator, and heat-fusing the end parts of the separator at an upper part and a lower part of the belt-like combined body.

**CONSTITUTION:** A separator 1 is three-folded, where positive electrode mixed agent 2 having a lead plate 3 fused on it and a lithium negative electrode 4 having a lead plate 5 pressure-attached on it are inserted, and the upper and lower end sides of the separator 1 and its parts marked with x where it is folded with the lead plates 3, 5 inserted are heat-fused. This belt-like combined body is wound spirally to position the mixed agent 2 on the inner side of winding, and the negative electrode 4 on the outer side of winding, and it is contained in a battery tube. An

internal shortcircuit after winding can thus be prevented, and the positive and negative electrodes can be positioned and fixed securely without winding deflection, thereby safety of a battery is improved.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection][Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of

rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報(A) 平1-157061

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月20日

H 01 M 6/10  
6/18Z-7239-5H  
D-7239-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 渦巻形電池

⑮ 特 願 昭62-313627

⑯ 出 願 昭62(1987)12月11日

⑰ 発 明 者	山 本 浩 平	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑱ 発 明 者	水 野 利 男	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑲ 発 明 者	鈴木 新 次 郎	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑳ 発 明 者	浜 田 浩	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
㉑ 出 願 人	富士電気化学株式会社	東京都港区新橋5丁目36番11号	
㉒ 代 理 人	弁理士 尾 股 行 雄		

図 1 利 益

## 1. 発明の名称

渦巻形電池

## 2. 特許請求の範囲

1. それぞれ帯状をなす正極、負極をセパレータで隔離して重ね合わせると共に、これら正極及び負極の外側をそれぞれセパレータにより更に被覆し、またこうして得られた帯状板状体の正極あるいは負極からはみ出した側面のセパレータ端部を熱融着し、更に渦巻状に巻回して電池缶に収納してなることを特徴とする渦巻形電池。
2. 前記帯状板状体の前記巻回外側に位置するセパレータの巻回方向の引張り伸び率が巻回内側に位置するセパレータより大きいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の渦巻形電池。
3. 前記正極あるいは負極の少なくとも一方において、前記巻回方向と略直角方向に突出した電極取出し用のリード板の突出部分及びこ

の周辺部の熱融着を省いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の渦巻形電池。

4. 負極からはみ出した側面のセパレータ端部を熱融着した後、セパレータを介して正極を重ね合わせ、この正極からはみ出した側面のセパレータ端部を、前記負極からはみ出した側面のセパレータ端部と一体に熱融着したことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の渦巻形電池。
5. 前記負極が金属リチウムからなり、前記正極の巻回外側にこの負極を位置させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の渦巻形電池。
3. 発明の詳細な説明  
(産業上の利用分野)  
この発明は、それぞれ帯状の正極と負極とをセパレータを介して重ね合わせた板状体を渦巻状に巻回してなる電池要素を用いる渦巻形電池に関するものである。

## 特開平1-157061(2)

## 〈従来の技術〉

上記の渦巻形電池としては、例えば、渦巻形リチウム電池、円筒形ニッケル・カドミウム電池などが一般に知られている。この種の電池では、反応面積を大きくして大電流の取出しができるように、上記の渦巻形リチウム電池を例にとれば、それぞれ帯状に成形した正極（正極合剤）と負極（リチウム負極）をセパレータで隔離して重ね合せ、この積層体を渦巻状に巻回した発電要素を用いる構成を採っている。

従来方式においては、例えば渦巻形リチウム電池においてこのように正極合剤とリチウム負極とを隔離する場合、正極集電体に活性物質を吸着するなどして作った正極合剤、オレフィン系樹脂の不織布もしくは多孔性フィルムなどからなるセパレータ、金属リチウムシートからなるリチウム負極の間に、上記巻回時において重ね合わせて巻回したり、あるいは、これら正極合剤ないしリチウム負極のいずれか一方をセパレータにて包被し、例えば包被正極合剤とリチウム

負極とを重ね合わせて渦巻状に巻回するなどの形式が用いられる。

## 〈発明が解決しようとする課題〉

しかしながら、正極合剤、セパレータ、リチウム負極を順に重ね合わせる形式の場合、巻回工程において巻きずれが生じ易く、また巻回時にセパレータ、合剤、リチウム負極などを順次挿入するという工程を要するので、作業能率が悪いという問題がある。

また、いずれか一方の電極をセパレータで包被する形式のものでは、電極の包被が不完全であったり、あるいは、包被部分が破れたりし易く、この場合において正極合剤と負極との接触による内部ショート発生は免れなかった。

また、このようにいずれか一方の電極例えば正極合剤をセパレータで包被する形式の場合、合剤包被が不完全な際には積層合剤のサイド被断部と負極のリチウム片との接触による内部ショートを完全に防止することができない、負極のリチウム片を包被なしで使用する時には巻回

器具などへ貼付き易くまたその曲りなどを生じ易い、巻回工程において正極合剤挿入と負極挿入の2工程を要するので工段簡便化が十分に期待されない、等の問題がある。

以上の問題の他、上記巻回時において巻回内外周の周長の差により、巻回内側においてセパレータのしわや正・負極の座屈などが生じ易く、このために巻回圧を高めることが困難となる。また、巻回時に巻回要素に加わる力によって正極合剤やリチウム負極が伸長したり巻回外周方向にずれたりすることから、巻回要素に無理な力が加わり、例えば正極合剤の変形により正極集電体が突出し、この突出部がセパレータを貫通して対極であるリチウム負極と接触し内部ショートが発生する、等の不都合がある。

## 〈課題点を解決するための手段〉

この発明の渦巻形電池は、それぞれ帯状をなす正極、負極をセパレータで隔離して重ね合わせると共に、これら正極及び負極の外周をそれぞれセパレータにより更に被覆し、またこうし

て得られた帯状積層体の正極あるいは負極からはみ出した側面のセパレータ端辺を一体に熱融着し、更に渦巻状に巻回して電池筐に収納してなることを要旨とする。

また、この発明の渦巻形電池において、帯状積層体の巻回外側に位置するセパレータの巻回方向の引張り伸び率を巻回内側に位置するセパレータより大きくしてもよい。

更に、この発明の渦巻形電池では、正極あるいは負極の少なくとも一方において、巻回方向と略直角方向に突出した電流取出し用のリード板の突出部分及びこの周辺の熱融着を省いてもよい。

そしてこの場合、上記のリード板突出部分の周辺としては、具体的には、リード板突出部分の周辺両側でもよいがこの周辺の上記巻回外周方向側の側面だけでもよい。

また、この発明の渦巻形電池において、負極からはみ出たセパレータ端片を熱融着した後、正極からはみ出たセパレータ端片を、これと対

## 特開平1-157061(3)

向する負極からはみ出たセパレータ断片と、一体に熱融着してもよい。

更に、この発明において、負極に例えば金属リチウムを用いる場合、このリチウム負極を上記巻回の外側に位置させることが好ましい。

## 〈作 用〉

上記手段のように、セパレータで隔離した正極と負極の外側を更にセパレータで被覆し、またこの帯状積層体の上部あるいは下部に出たセパレータ断片を一体に熱融着することで、巻回後においてはセパレータ断片が増えた分だけ内部ショートが発生しにくくなり、また熱融着部により正極と負極との位置固定が確実になされて巻回工程における巻きずれがなくなり、更にはこの巻回工程が1工程で済むようになる。

また、セパレータの引張り伸び率を上記のように変えることで、上記巻回時において巻回外側にあるセパレータが良く延伸するようになり、巻回がスムーズに行なえて、巻回内側におけるセパレータ皺や正・負極の座屈が防止できる。

## 実施例1.

第1図(A)~(C)は実施例1に用いる帯状積層体を示したもので、第1図(A)において、ポリプロピレン、ポリエチレンなどからできた不織布ないしこれらの多孔性フィルムなどのセパレータ1は、図中上下方向において上部が手前、またその下部は向こう側にそれぞれ折り返して3ツ折りとなっている。

そして、第1図(B)に明示した通り、セパレータ1の中央部と下部とにより形成される帯状の袋内には、正極集電体2aに、二酸化マンガンやフッ化カーボンなどからなる活性物質を塗布し、塗布中央部の活性物質を除去して正極集電体2aを露出させた後、この部分に電極取出し用のリード板3をスポット溶接などで電気的に接続して作製した帯状の正極合剤2が、また、セパレータ中央部と上部とで作られる帯状の袋内には、上記巻回方向と略垂直方向下側に突出した電極取出し用のリード板5が圧着などによって電気的に接続された帯状のリチウム負極4が夫

更に、リード板突出部分及びこの周辺における熱融着を省くことで、上記巻回時に正極、負極が伸長したり巻回外周方向にずれたりした時でも巻回要素に無理な力が加わることはなく、例えば正極合剤の変形や正極集電体の突出並びにこれらに起因するセパレータ貫通が防げる。

また、上記のように、負極からはみ出た側面のセパレータ断片を、対向する正極のサイド絶断面より内側の部分にて熱融着することにより、正・負極の巻回時における巻回直角方向への位置ずれがなくなり、このため巻きずれが防げ、また正極サイド絶断面と負極とがセパレータを介して重なることもなくなり、このため正極集電体のバリなどにより正極がセパレータを貫通して負極と直接接触することによる内部ショートが発生を有効に防止できる。

## 〈実施例〉

以下、添付図面を用いてこの発明の実施例について詳細に説明する。

々収納されている。

また、セパレータ1、正極合剤2、リチウム負極4などから構成されるこの帯状の積層体の上下の端部に位置した直接ないしリード板3、5を介して重なり合った部分のセパレータ1は、熱融着によって融着(図中「××」部は熱融着部)されており、よって正極合剤2ないしリチウム負極4の上部及び下部に位置するセパレータ各部はこの融着により一体化される。

こうして得られた帯状積層体は正極合剤2が巻回内側にまた展性のあるリチウム負極4が巻回外側に位置するよう渦巻状に巻回され、第1図(C)に示したように、ステンレス製で円筒状の電池缶7内に発電要素6として収納される。周囲において、8は発電要素6と電池缶底面との間で、電池缶7及びリード板5を正極合剤2及び正極集電体2aと隔離する合成樹脂製の絶縁板、また9は合成樹脂製の封口ガasket、10はリード板3の端部にスポット溶接などで接続されたステンレス薄板製の封口板、11は

特開平1-157061(4)

ガス抜き構造を有したこの封口板10と電気的に接続した端子板である。

そして、上記の帯状積重体では、熱融着部及びセパレータ1によって正極合剤2やリチウム負極4の位置がしっかりと固定されているので、上記巻回時においては巻きずれが起きることはなかった。

また、以上の説明では1枚のセパレータを3ツ折りして用いているが、この他、1枚のセパレータを2ツ折りにして形成される帯状の袋内に例えば正極合剤を収納し、この表面あるいは裏面にリチウム負極並びに別のセパレータを順次重ね且つ上下辺のセパレータ同士を熱融着するなどして上記と同様な帯状積重体を作るようにしてもよく、更に、3枚のセパレータを用い、セパレータ、正極合剤、セパレータ、リチウム負極、セパレータの順に重ね且つ上下辺のセパレータ同士を熱融着するなどして同じく帯状積重体を構成するようにしてもよい。

り伸び率の大きなセパレータ12aが巻回外側にくるよう、つまりリチウム負極4が巻回外側に位置させるように上記巻回を行なうことで、巻回内側でのセパレータの皺や正・負極の摩損が有効に防げ、このため、巻回圧が高まり、また電池容量を多くすることができる。一方、セパレータ12aに引張り伸び率の大きなポリエチレンの多孔性フィルムを用い、セパレータ12bにはこれより引張り伸び率の小さなポリプロピレンの多孔性フィルムを用いる場合は、正極合剤2及びセパレータ12bが巻回外側にくるように上記巻回をする。

また、第2図(B)に示した例では、上下方向に広幅なセパレータ13aを2ツ折りにして作った帯状の袋内にリチウム負極4を収納し、またこのセパレータ13aの片側に正極合剤2、並びにセパレータ13aと引張り伸び率を異にする材質のセパレータ13bを順次重ねて帯状積重体を作った他は第2図(A)の例と同様であり、またこれらセパレータ13a、13bのうち、引張り伸び

#### 実施例2.

第2図(A),(B)は、実施例2に用いる帯状積重体を示したもので、便宜上第1図(A),(B)に示したものと同一部材には同じ符号を用いてある。そして、第2図(A)に示した実施例では、上下方向に広幅なセパレータ12aを2ツ折りにして形成される帯状の袋内に、リード板3を実施例1と同じように電気的に接続した帯状の正極合剤2を収納し、またこのセパレータ12aの図中右側の側面に、リード板5を有したリチウム負極4並びにセパレータ12bを順次重ね、こうして作った帯状積重体のセパレータ12a、12bの上下の端辺を一体に熱融着して融着させて一体化し、次いで実施例1と同じくこの帯状積重体を渦巻状に巻回するなどして巻造を作製する。

上記構成において、セパレータ12aには例えばポリプロピレンの多孔性フィルムを、またセパレータ12bにはこの多孔性フィルムより引張り伸び率の大きな例えばポリエチレンの多孔性フィルムを用いる。そしてこの場合には、引張

率の大きなものが巻回外側にくるようにこの帯状積重体を巻回して巻造を作製する他も上記例と同じである。

#### 実施例3.

第3図(A),(B)は実施例3に用いる帯状積重体を示したもので、熱融着を行なう箇所その他は上記実施例1と同様である。即ち、この例では、ポリプロピレン不織布や多孔性フィルムなどのセパレータ14を3ツ折りにして作った2つの帯状の袋内に正極合剤2、リチウム負極4を夫々収納するなどして作った帯状積重体の上下辺にあるセパレータを熱融着する際、リード板3、5の突出部分及びこれらリード板の突出部より上記巻回外周方向に長さ $\alpha$ (10~20mm程度)だけ熱融着を省いてここを非熱融着部とするようにして構成されている。

このように構成される実施例3では、帯状積重体の巻回時において、巻回要領に因る力によって正極合剤2やリチウム負極4などが伸長したりあるいは巻回外周方向にずれたりしても、

## 特開平1-157061(5)

リード板3、5は非熱融着部内でスムーズに巻回方向方向に移動するから、巻回要素に無理な力は加わることなく、巻きずれや正極合剤の變形などが有効に防止でき、また、巻回密度が上がって電池容量の増大を図ることができる。

## 実施例4.

以上、実施例1～3における熱融着箇所に関し、例えば実施例1において、リチウム負極4をセパレータ1の帯状の袋内に収納し、この帯状の袋の上部並びに下部の端辺をそれぞれ熱融着し、次にもう一方の帯状の袋内に正極合剤2を収納し、正極合剤2の上下部の端辺をリチウム負極4の上下部の端辺と一体に熱融着することによって、リチウム負極4の表面が正極合剤2の中央部に位置固定して構成される帯状積重体を用いてもよい。(第4図(A)、(B))。

また、この場合、例えば第4図(A)、(B)のように、巻回方向に適当な長さだけ熱融着を省いてもよい。

以上のように構成される実施例4では、帯状

積重体の巻回時において正極合剤2やリチウム負極4などが巻回直角方向にずれることなく正極合剤2の上下部端辺に飛び出した正極集電体2aのバリがセパレータを貫通し、リチウム負極と接触することによる内部ショートを防止することができた。

実施例1、実施例3及び実施例4を併合して実施したところ、巻きずれ発生率が1000個中1個の割合で通常の1/10、また内部ショート発生率が1000個中2個の割合で通常の1/5で、各々低減することができた。

尚、実施例2に基づく効果として巻回時の正・負極の座屈をなくすることができた(1000個中発生数0)。

## (発明の効果)

以上のように構成されるこの発明によれば、帯状積重体の巻回後における内部ショート防止が図れるので電池の安全性が向上する、熱融着部により正極と負極との位置固定が確実にできて巻回工程における巻きずれがなくなる、また

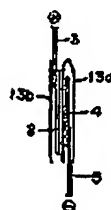
巻回工程が1工程で済むので取扱性容易化が図れる等の効果を奏する。

## 4. 図面の簡単な説明

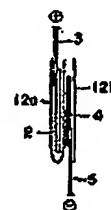
第1図(A)はこの発明の実施例に用いる帯状積重体の説明図、第1図(B)は第1図(A)におけるI-I線断面図、第1図(C)は実施例の電池の断面図、第2図(A)、(B)はそれぞれ帯状積重体の他例の説明図、第3図(A)はその他の実施例に用いる帯状積重体の説明図、第3図(B)は第3図(A)におけるII-II線断面図、第4図(A)は他例に用いる帯状積重体の説明図、第4図(B)は第4図(A)におけるIII-III線断面図、第4図(C)はその他の例に用いる帯状積重体の説明図、第4図(D)は第4図(C)におけるIV-IV線断面図である。

1、12a、12b、13a、13b、14…セパレータ、2…正極合剤、3、5…リード板、4…リチウム負極、7…電池缶。

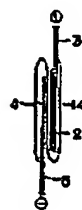
第2図(B)



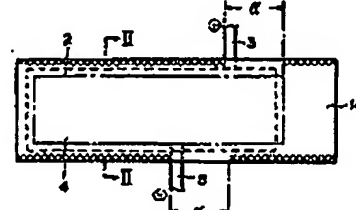
第2図(A)



第3図(B)

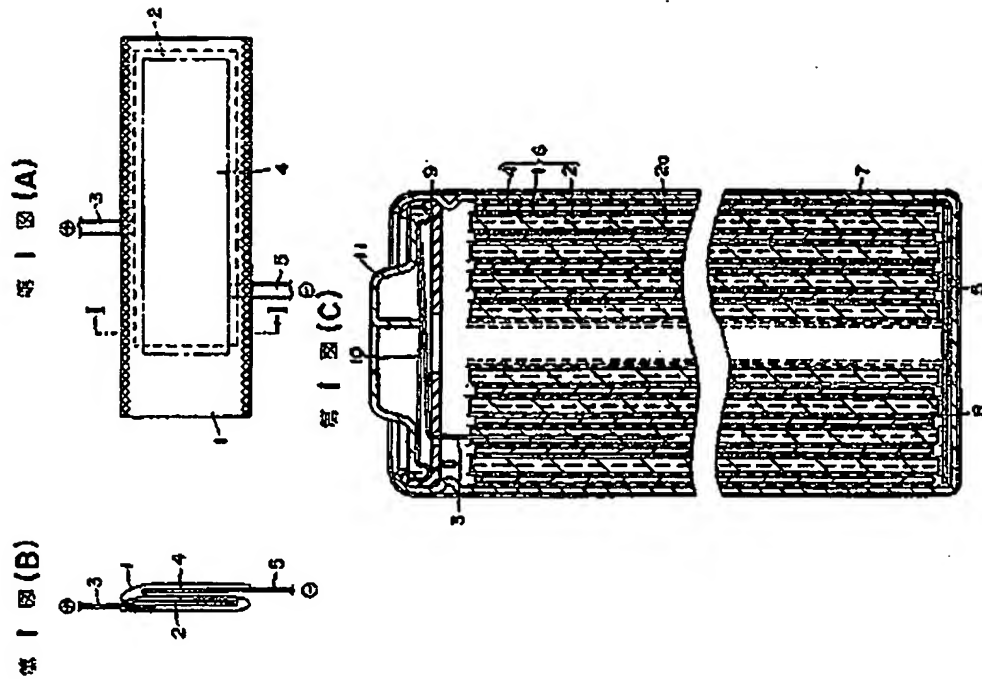


第3図(A)





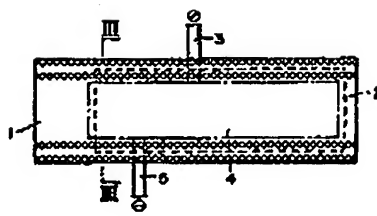
特開平1-157061(6)



第 4 図 (B)



第 4 図 (A)



第 4 図 (D)



第 4 図 (C)

